



הרעיונות העיקריים בתכנית הלימודים

- ספיראליות
 - קישוריות
 - הוראה
 - טכניקה אלגברית
 - בעיות מילוליות
 - גאומטריה
 - פונקציות
 - הסתברות
- בהוראה ובלמידה
 - שילוב בין נושאים מתמטיים, שילוב החשיבה הכמותית, שילוב האוריינות
 - מבוססת על הבנה
 - מתונה
 - בשילוב עם משוואות
 - התחלה בכיתה ז' באופן קדם דדוקטיבי
 - הוספת נושאים שלא נלמדו בחט"ב
 - (שטחים, היקפים, דמיון מצולעים, נפחים של גופים)
 - התחלת הגאומטריה הדדוקטיבית מנקודה אחרת
 - החל מכיתה ז'
 - באופן ספיראלי החל מכיתה ז'



תכנית הלימודים החדשה – כיתה ז

אלגברה	מספרים	גאומטריה
חוקיות ביטויים אלגבריים	חוקי פעולות חזקות	מלבן תיבה
משוואות שאלות מילוליות	מספרים מכוונים	משולש זוויות
המשך משוואות פונקציות	הסתברות	משפטי חפיפה

3

השתלמות מדריכים - פברואר 2010

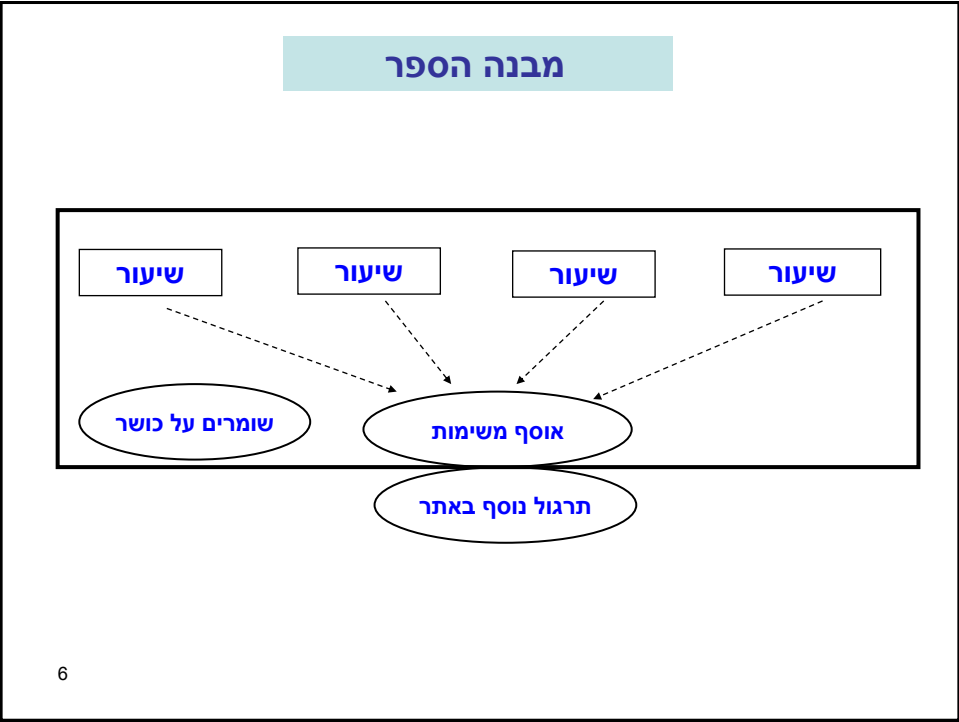
תוכן עניינים – חלק א

- יחידה 1: מציאת חוקיות ובניית ביטוי אלגברי
- יחידה 2: חוקי פעולות חשבון
- יחידה 3: בניית ביטויים אלגבריים והצבות
- יחידה 4: מציאת חוקיות, הצבה ופישוט
- יחידה 5: ביטויים שווי ערך
- יחידה 6: חוקיות בייצוגים שונים
- יחידה 7: היקפים ושטחים של מצולעים
- יחידה 8: מושגים ראשונים בגאומטריה
- יחידה 9: עוד על היקף ושטח של מלבן
- יחידה 10: חילוק וקו שבר
- יחידה 11: חזקות
- יחידה 12: חזקות וקוביות
- יחידה 13: תיבות ועוד
- יחידה 14: הרחבת עולם המספרים
- יחידה 15: מחברים ומחסרים מספרים מכוונים
- יחידה 16: כופלים ומחלקים מספרים מכוונים

4

תוכן עניינים – חלק א	
יחידה 17:	מושג המשוואה
יחידה 18:	פשוט מפשטים
יחידה 19:	פתרון משוואות
יחידה 20:	שאלות מילוליות ופתרון
יחידה 21:	שאלות מילוליות
יחידה 22:	זוויות
יחידה 23:	משולשים
יחידה 24:	שטח משולש
יחידה 25:	קווים מיוחדים במשולש
יחידה 26:	פונקציה מהי?
יחידה 27:	קצב אחיד וקצב משתנה
יחידה 28:	פונקציה קווית
יחידה 29:	שאלות, משוואות ואי-שוויונות
יחידה 30:	חופפים מצולעים
יחידה 31:	חופפים משולשים
יחידה 32:	הסתברות-מושגים ראשוניים
יחידה 33:	חישובי הסתברויות

5



תמטיקה
שולבת
אלגברה גאומטריה מספרים

תרגול ושיעורי בית

קל מאוד

קל

בינוני

קשה

לכולם

7



אלגברה

תמטיקה
שולבת
אלגברה גאומטריה מספרים

יחידה 6: חוקיות בייצוגים שונים
שיעור 2. דמי כיס

טבלאות, גרפים, סיפורים וביטויים אלגבריים

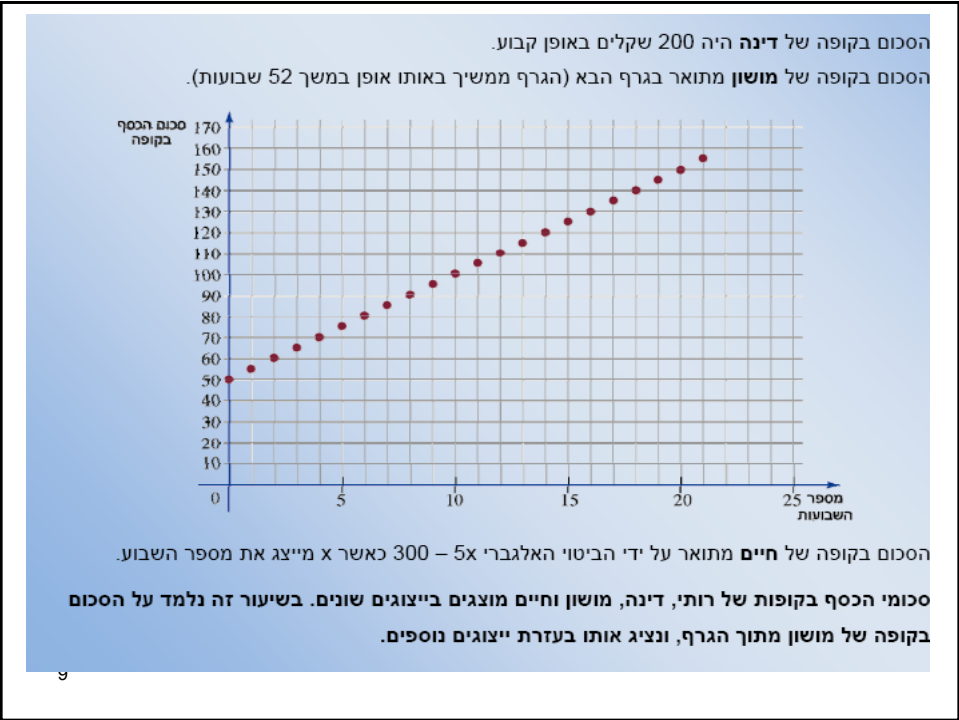
רותי, דינה, מושון וחיים קיבלו דמי כיס בשנה שעברה.

סכום הכסף שהיה בקופה של **רותי** בסוף כל שבוע, מתואר בטבלה.

(הטבלה ממשיכה באותו אופן עד 52 שבועות)

מספר השבועות	1	2	3	4	5	6	7	8	9...		52
הסכום בקופה בשקלים	10	20	30	40	50	60	70	80	90		

8



הקופה של מושון

1. א. כמה כסף בקופה של מושון בתום שלושה שבועות?
כמה כסף בקופתו של מושון בתום 22 שבועות?

ב. באיזה שבוע יש למושון 85 שקלים? באיזה שבוע יש למושון 150 שקלים?

ג. תארו במילים, כמה כסף היה בקופה של מושון בתחילת השנה וכיצד משתנה הסכום בקופה בכל שבוע.

ד. כיצד ניתן לדעת כמה כסף יש בסוף השבוע ה- 25 בקופה של מושון?

ה. **אהוד אמר:**
למושון היו בתחילת השנה 50 שקלים.
בסוף כל שבוע נוספו למושון 5 שקלים.
כלומר:

$50 + 5 = 55$
 $50 + 5 + 5 = 50 + 2 \cdot 5 = 60$
 $50 + 5 + 5 + 5 = 50 + 3 \cdot 5 = 65$
 $50 + 5 + 5 + 5 + 5 = 50 + \underline{\hspace{1cm}} \cdot 5 = \underline{\hspace{1cm}}$
 $50 + 5 + 5 \dots + 5 + 5 = 50 + \underline{\hspace{1cm}} \cdot 5 = \underline{\hspace{1cm}}$

$\underbrace{\hspace{4cm}}_{15 \text{ פעמים}}$

בתום השבוע הראשון:
בתום השבוע השני:
בתום השבוע השלישי:
בתום השבוע הרביעי:
בתום השבוע ה- 15:

היעזרו באות x לייצוג **מספר השבועות** ורשמו ביטוי אלגברי מתאים לחישוב כמות הכסף שבקופה של מושון.
ו. תארו את דמי הכיס בקופה של מושון במשך 52 שבועות, בעזרת טבלה.



במשימה דמי כִּס ראינו קשרים בין תיאורים שונים של אותו סיפור.
ראינו שאפשר לתאר סיפור מתמטי בדרכים שונות:

במילים בטבלה בגרף בביטוי אלגברי

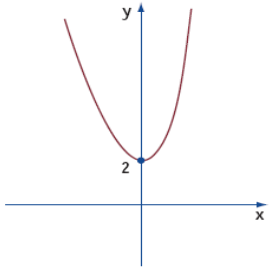
- בטבלה רואים את המקרים הפרטיים ובעזרתם אפשר לגלות את החוקיות.
- בגרף מקבלים תמונה כללית, ניתן גם לראות את המקרים הפרטיים ולגלות את החוקיות.
- מהביטוי האלגברי ניתן לחשב את כל המקרים הפרטיים.

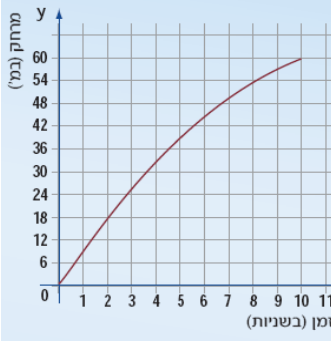
11



פונקציות בכיתה ז

$$y = 3x + 12$$
$$y = x(x + 5)$$
$$y = x + 2$$





12

מה נדרש מתלמיד כיתה ז לדעת בנושא פונקציות לפי מסמך תה"ל החדשה ?

• ייצוג גרפי של פונקציה

פונקציה: y הוא פונקציה של x אם בחירת ערך מספרי אפשרי של x קובעת ערך מספרי מתאים יחיד בשביל y .

הבחנה בקצב שינוי קבוע או לא קבוע בתופעות המוצגות באופן מילולי וגרפי.	השתנות בקצב קבוע ובקצב לא קבוע
התופעות יכללו גם כאלה שאין להן חוקיות מתמטית.	

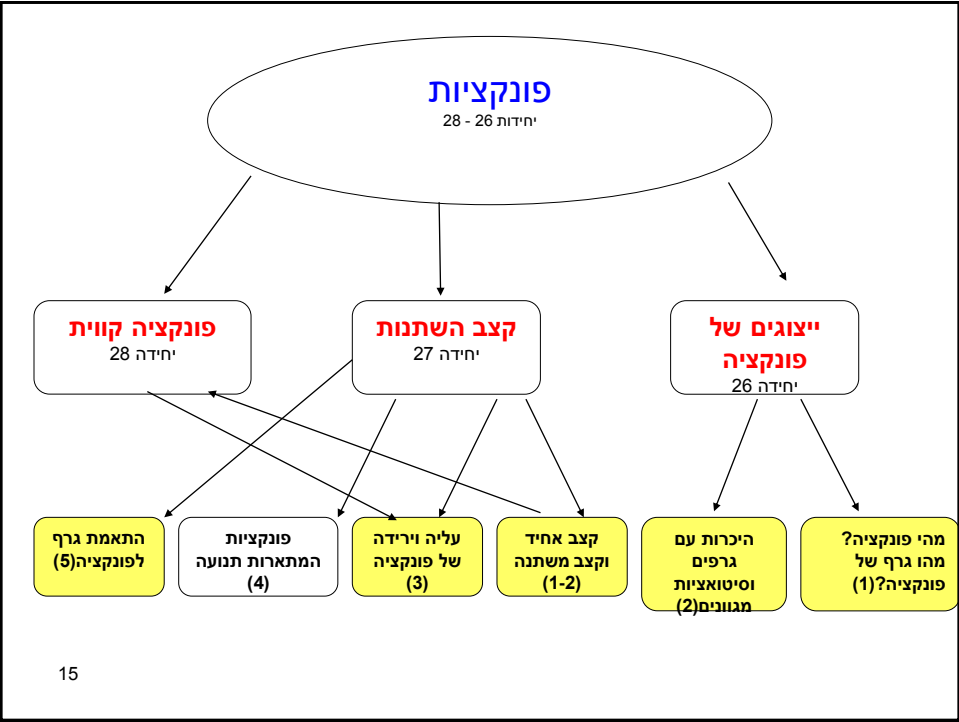
מה נדרש מתלמיד כיתה ז לדעת בנושא פונקציות לפי מסמך תה"ל החדשה ?

פונקציות קוויות בשלושת הייצוגים שלהם: מספרי, גרפי וסימבולי.

ייצוג מספרי של פונקציה (טבלת ערכים)

• פונקציה עולה ופונקציה יורדת
• ייצוג סימבולי של פונקציה (על ידי נוסחה)

משפחות של פונקציות קוויות	הסימון $f(x)=$	מה בכיתה ח?
	חיוביות ושליליות של פונקציה	



מה בנושאי הלימוד עד יחידה 26
מבנה אצל הלומד את מושג
הפונקציה?

• מה יוצר "כניסה חלקה", "כניסה
טבעית" של מושג הפונקציה?



יחידה 26: פונקציה מהי?

שיעור 1. ושוב בסינמטק.....

קשר בין שני גדלים במילים , בטבלה ובגרף. הגדרת פונקציה.

בסינמטק שתי תוכניות לרכישת כרטיסים:

רוחן מנוי	הוא משלם 240 שקלים דמי מנוי לשנה ו- 10 שקלים נוספים בכל כניסה לסרט.
יואב לא מנוי	הוא משלם 25 שקלים כניסה לכל סרט.

האם כדאי לדעתכם לרכוש מנוי?

1. **רוחן רכש מנוי לסינמטק.** השלימו את **התשלום** של רוחן עבור הסרטים.

מספר הסרטים של רוחן	1	2	3	13	14	15				x
התשלום הכולל							440	450	460	

א. כמה ישלם רוחן עבור 10 סרטים?
ב. כמה ישלם רוחן עבור 20 סרטים ?
ג. כתבו ביטוי אלגברי לתשלום של רוחן עבור x סרטים .

2. **יואב לא רכש מנוי לסינמטק.** השלימו את **התשלום** שמשלם יואב עבור הסרטים.

מספר הסרטים של יואב	1	2	3	6	8	10				x
התשלום הכולל							425	450	475	

א. כמה ישלם יואב עבור 10 סרטים?
ב. כמה ישלם יואב עבור 20 סרטים?
ג. כתבו ביטוי אלגברי לתשלום של יואב עבור x סרטים .

א. לפיכך מערכת צירים.

על הציר האופקי (ציר ה-x), מסמנים את מספר הסרטים.

על הציר האנכי (ציר ה-y), מסמנים את התשלום הכולל (בשקלים).

שרטטו מערכת צירים כזו במחברותכם

ב. השלימו את שיעורי ה-y של הנקודות הבאות, לפי התשלום של רונן וסמנו במערכת הצירים.

B(8, _____) C(12, _____) D(20, _____) E(22, _____)

דוגמה: הנקודה A(5,290) מייצגת את הגשלוש (290 שקלים) שרונן שילם עבור 5 סרטים.

ג. השלימו את שיעורי ה-y של הנקודות הבאות, לפי התשלום של יואב וסמנו במערכת הצירים.

N(8, _____) P(12, _____) Q(20, _____) R(25, _____)

19

במשימה "ושוב בסינמטק" ראינו כי התשלום הכולל עבור הסרטים משתנה לפי מספר הסרטים שנצפו.

במערכת צירים על הציר האופקי (ציר ה-x) מסמנים את מספר הסרטים. ועל הציר האנכי (ציר ה-y) מסמנים את התשלום הכולל.

נקודה במערכת הצירים היא מקרה פרטי והיא מייצגת את הקשר בין ערך x מסוים לבין ערך y מתאים.

דוגמה: F(10,340)

$x = 10$ כונן הצגין 10 סרטים.
 $y = 340$ כונן שילם 340 ש"ח.

מצאנו **קשר** בין מספר הסרטים שצופים בהם לבין התשלום עבורם.

במתמטיקה אומרים כי התשלום עבור הסרטים הוא **פונקציה** של מספר הסרטים.

רושמים (עבור רונן) $y = 240 + 10 \cdot x$

אומרים כי התשלום (y) הוא פונקציה של (המשתנה x) מספר הסרטים.

אפשר גם לומר: **התשלום הוא פונקציה של מספר הסרטים.**

רושמים (עבור יואב) $y = 25 \cdot x$

20

מה בשיעור 2?

שיעור 2. ושאתם מים בששון.....

ייצוג מילולי, ייצוג אלגברי וייצוג גרפי של פונקציה.



מבריכת השקיה הוציאו מים בקצב של 20 מ"ק בשעה.
לפני תחילת ההשקיה היו בבריכה 1000 מ"ק מים.
נתאר את הקשר בין מספר השעות שחלפו לבין כמות המים שנותרה בבריכה:
בעזרת טבלה, ביטוי אלגברי וגרף.

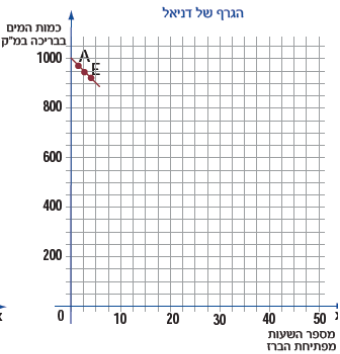
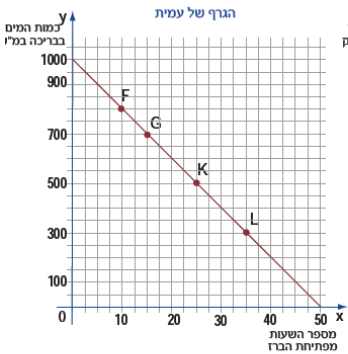
3. דינאל ועמית שרטטו גרפים לקשר בין מספר השעות מפתיחת הברז לבין כמות המים שנותרה בבריכה.

דינאל סימן במערכת הצירים את הנקודות :

A($\frac{1}{2}$, 990) B($1\frac{1}{2}$, 970) C(3, 940) D($3\frac{1}{2}$, 930) E(4, 920)

עמית סימן במערכת הצירים את הנקודות הבאות:

F(10, 800) G(15, 700) K(25, 500) L(30, 400) M(35, 300)



מי שרטט גרף מתאים לפונקציה? הסבירו.

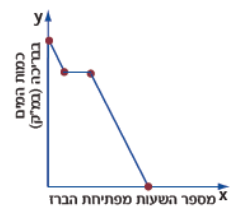
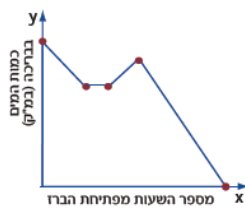


5. בבריכת השקיה ברמת הגולן היו 1,000 מ"ק מים. הוציאו מים מהבריכה בקצב של 20 מ"ק בשעה. מנגנון השאיבה של הברז התקלקל כעבור 5 שעות מפתיחת הברז. כעבור 12 שעות נוספות תוקן והתחדשה שאיבת המים באותו קצב.

א. השלימו את הטבלה

x	השעות מפתחת הברז	0				5	6	10	10.5	17	18		?	?	?
y	כמות המים בבריכה					900	900			900	880		40	20	0

ב. בחרו גרף המתאר את כמות המים שנותרה בבריכה כפונקציה של מספר השעות מפתחת הברז. הסבירו.

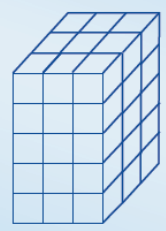
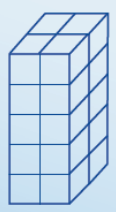


שיעור 3: בונים תיבות...

תיאור גרפי של פונקציה

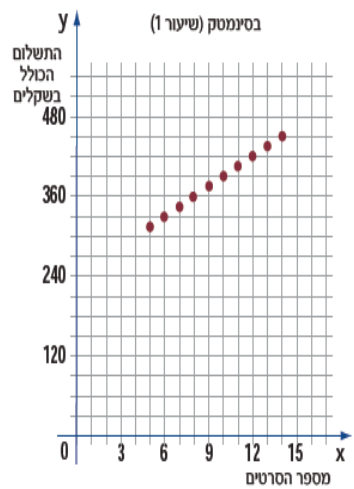
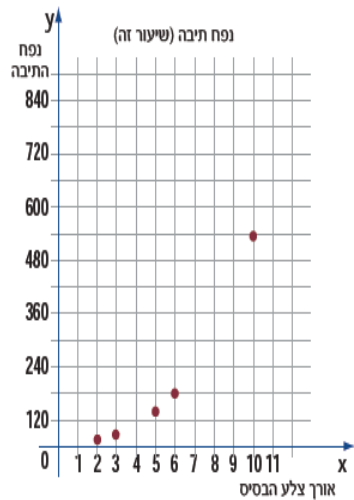


בגן ילדים בנו סדרת תיבות מקוביות. (נפח כל קובייה הוא 1 סמ"ק).
כל התיבות היו בגובה של 5 קוביות.
בסיסן של כל התיבות היה ריבוע. מידות הריבוע בבסיס כל תיבה הלכו וגדלו.
מידות התיבה במקום הראשון היו 1 · 1 · 5.
מידות התיבה במקום השני היו 2 · 2 · 5.
מידות התיבה במקום השלישי היו 3 · 3 · 5.



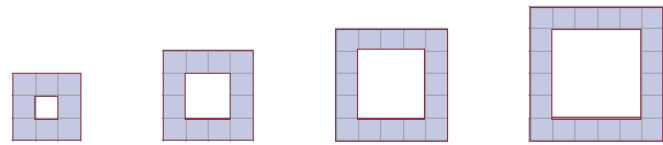
נחקור את סדרת התיבות שבנינו.

3. ציין דמיון ושוני בין הגרפים. נמקו בעזרת דוגמאות.



ומה מתחדש ב"אוסף המשימות"?

2. לפיכך סדרה של מסגרות מריבועים.



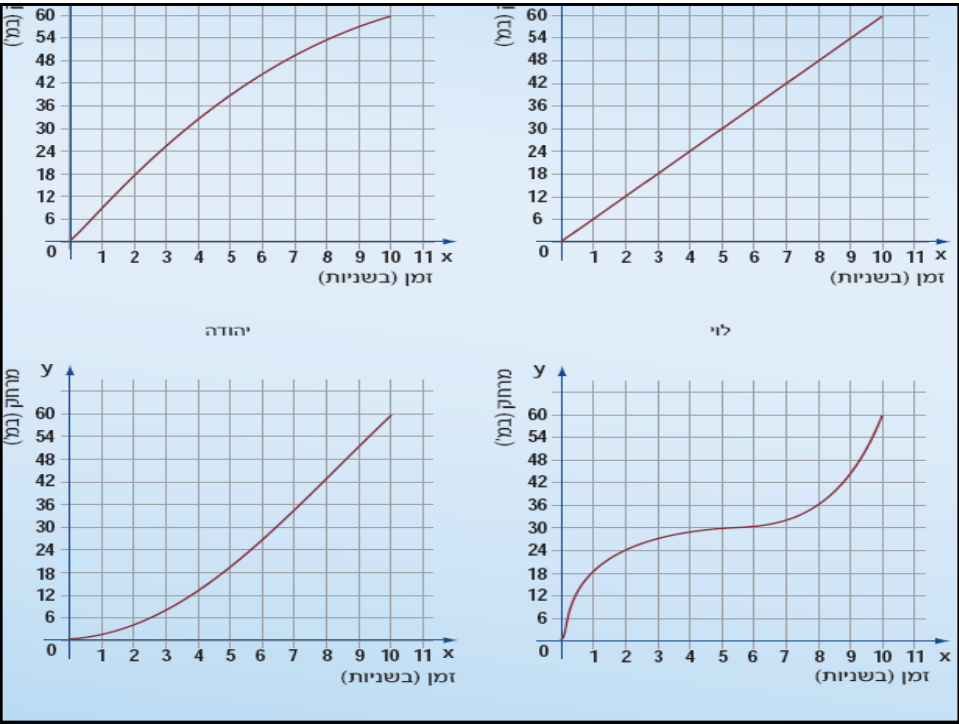
א. כמה ריבועים דרושים לבניית המסגרת במקום השלישי?

כמה ריבועים דרושים לבניית המסגרת במקום הרביעי?

כמה ריבועים דרושים לבניית המסגרת במקום העשירי?

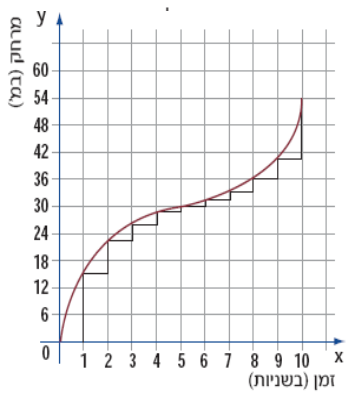
באיזה מקום בסדרה תימצא מסגרת המורכבת מ-36 ריבועים? כיצד הגעתם לתשובה?

כניסה חלקה" של מושג הפונקציה בזכות: - ספיראלה רחבת היקף של טיפול בתרגום מסיטואציה סיפורית לביטוי אלגברי. **יחידה 1,3** - טיפול בייצוג גרפי של ביטוי אלגברי כבר **ביחידה 6**. שם ערכו של הביטוי נקרא לפי שיעור ה- x, y , אך לא מתייחסים לזוג הסדור (x, y) - גם בפתרון משוואות עוסקים בסיטואציות סיפוריות, בתרגום למשוואות ובייצוגם באופן גרפי. **יחידה 19 עמוד 64, יחידה 21 עמוד 99-98**

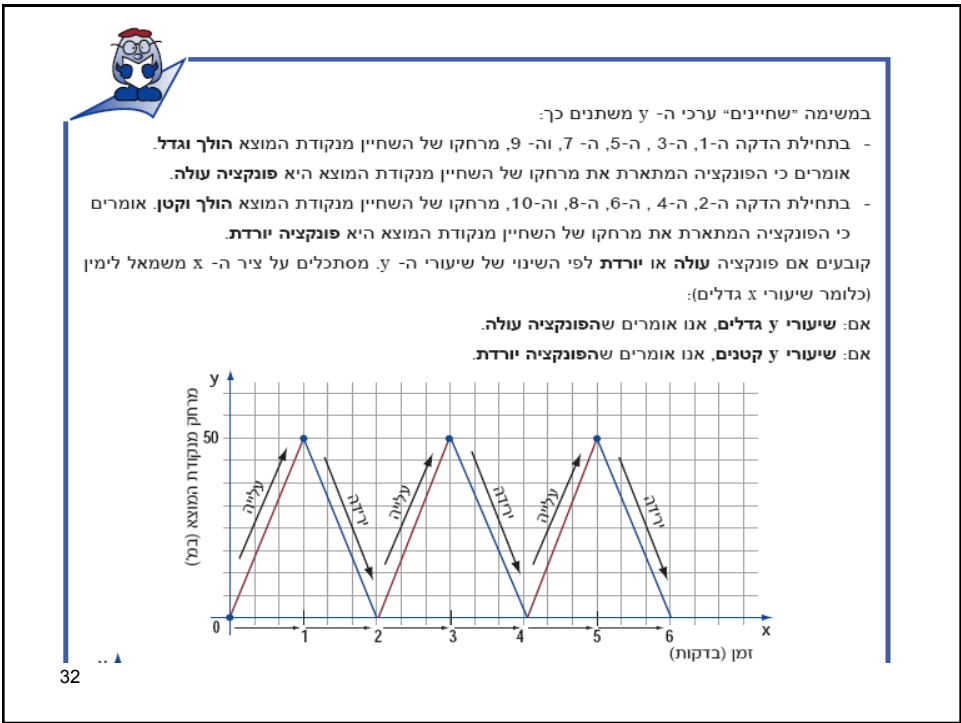
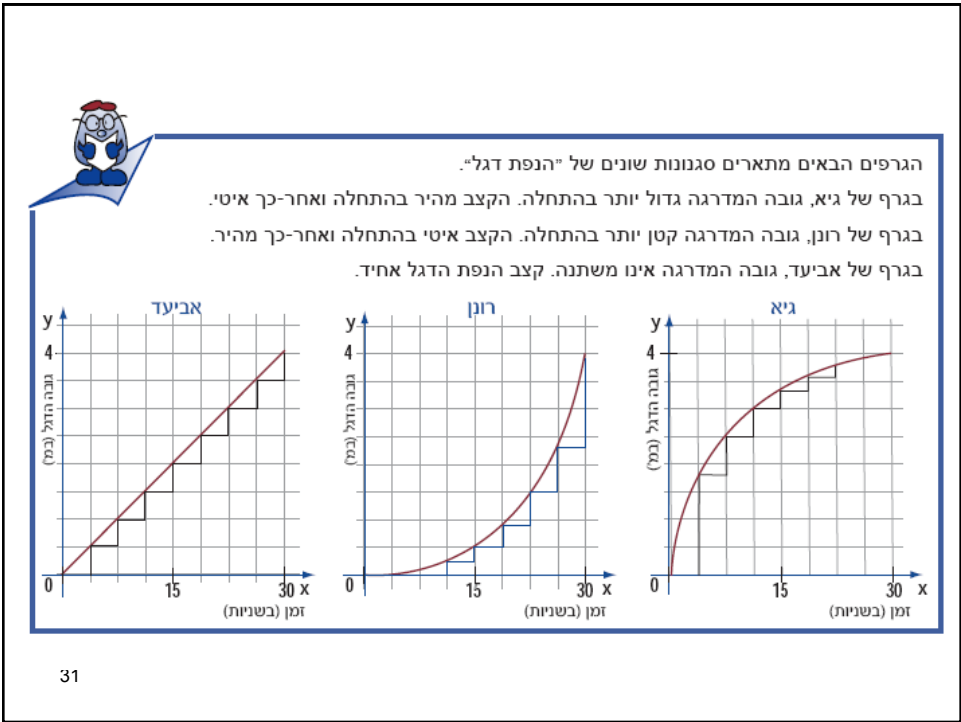


"המדרגה" - כלי לבידוק קצב שינוי

אם רץ עובר מרחק גדול יותר ביחידת זמן אחת לעומת יחידת הזמן שקדמה לה, אומרים כי הוא מגביר את מהירותו.

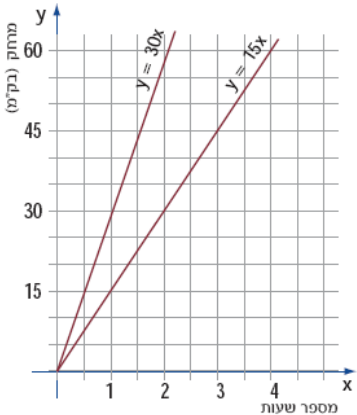


דוגמה:
לרץ היציבה של אוי (מהמשימה "אקספרס 73")
הוספו "מדרגות" שיוחבן יחידה אחת
במשך השנייה ה-1 אוי עובר 15 מטרים,
במשך השנייה ה-2 אוי עובר 7.5 מטרים,
במשך השנייה ה-3 אוי עובר 4 מטרים,
במשך השנייה ה-4 אוי עובר 2.5 מטרים,
במשך השנייה ה-5 אוי עובר 1.5 מטרים,
במשך השנייה ה-6 אוי עובר 1 מטרים,
במשך השנייה ה-7 אוי עובר 0.5 מטרים,
במשך השנייה ה-8 אוי עובר 0.25 מטרים,
במשך השנייה ה-9 אוי עובר 0.125 מטרים,
במשך השנייה ה-10 אוי עובר 0.0625 מטרים.



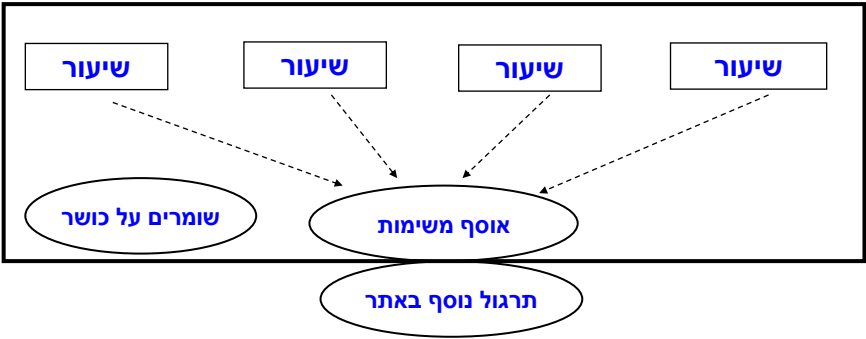
פונקציות שונות המתארות תנועה במהירות קבועה.

אם מתארים באותה מערכת צירים תנועה של שני כלי רכב שנוסעים במהירות קבועה: אחד במהירות 15 קילומטרים לשעה והשני במהירות 30 קילומטרים לשעה, אזי לרכב שנוסע במהירות גדולה יותר מתאים הגרף התלול יותר - כלומר הישר הקרוב יותר לציר ה- y .



33

מבנה הספר

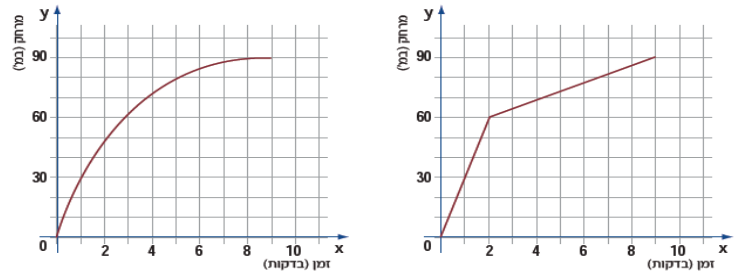


34



1. "אופנוע צעצוע" ו"משאית צעצוע" נעים במסלול זהה.

ה"אופנוע" שינה את מהירותו פעם אחת. ה"משאית" נעה במהירות לא קבועה.
א. התאימו לכל אחד מהצעצועים את הגרף המתאים לו. הסבירו.



- ב. קבעו למי מתאים כל אחד מההיגדים הבאים, ל"אופנוע צעצוע", ל"משאית צעצוע" או לשניהם.
- עברתי מרחק של 90 מ' ב-9 דקות.
 - במשך הנסיעה השגתי את כלי הרכב השני, אך שנים הגענו לנקודת הסיום יחד.
 - מהירותי הלכה וקטנה מתחילת נסיעתי.

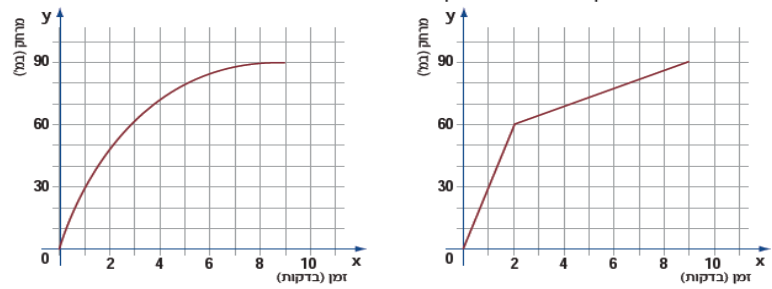


5. "אופנוע צעצוע" ו"משאית צעצוע" נוסעים במסלול זהה.

"אופנוע צעצוע" שינה מהירותו פעם אחת.

"משאית צעצועים" נוסעת במהירות לא קבועה.

א. התאימו לכל אחד מן הצעצועים את הגרף המתאים לו. הסבירו.



- ב. למי מתאים כל אחד מן ההיגדים הבאים: ל"אופנוע צעצוע" או ל"משאית צעצוע" או לשניהם.
- עברתי מרחק של 90 מ' ב-9 דקות.
 - במשך הנסיעה השגתי את כלי הרכב השני, אך הגענו לנקודת הסיום יחד.
 - מהירותי הלכה וקטנה מתחילת נסיעתי.

ג. כלי רכב נוסף, הנוסע במהירות קבועה לאורך כל המסלול ומגיע ליעדו יחד עם האופנוע והמשאית הצטורף לנסיעה. שרטטו את הגרף המתאים.

7. לפניכם שני כדים, גובהו של כל כד 15 ס"מ.

פוחתים שני ברוזים באותו קצב. מניחים כל כד מתחת לברז.

א. הגרפים שלפניכם מתארים את הקשר בין כמות המים בכלי לבין גובה פני המים. התאימו לכל כד גרף מתאים.

ב. למי מהכדים מתאים ההיגד הבא:

- מילאו אותי בקצב אחיד.
- המים הגיעו לגובה 5 ס"מ לאחר דקה אחת ולגובה 10 ס"מ לאחר 2 דקות.
- קצב המילוי שלי אינו אחיד.

ב

א

37

9. לפניכם שני כדים, גובהו של כל כד 15 ס"מ.

פוחתים שני ברוזים באותו קצב. ומניחים כל כד מתחת לברז.

א. לאיזה כד נכנסת כמות גדולה יותר של מים?

ב. שני הגרפים שלפניכם מתארים את הקשר בין כמות המים בכלי לבין גובה פני המים. התאימו לכל כד גרף מתאים.

ב

א

ב

א

ג. למי מהכדים מתאים ההיגד הבא:

- מילאו אותי בקצב אחיד.
- המים הגיעו לגובה 5 ס"מ לאחר דקה אחת ולגובה 10 ס"מ לאחר 2 דקות.
- קצב המילוי שלי השתנה פעם אחת.

38

19

